TTi

THURLBY THANDAR INSTRUMENTS

EX355R *BENCH POWER SUPPLY*

INSTRUCTION MANUAL

Table of Contents

Introduction

The EX355R is an exceptionally compact and lightweight single output laboratory dc power supply providing 0 to 35V at 0 to 5A.

The EX355R uses mixed-mode regulation technology which combines switch-mode pre-regulation with linear post-regulation. Special techniques are used to maintain very high efficiency whilst achieving noise levels that are close to that of a pure linear regulator.

Excellent line and load regulation are matched by low noise and good transient response. High power efficiency ensures that the unit remains cool without any fan noise. High resolution controls allow accurate setting of voltage and current levels. Remote sense terminals are provided so that good regulation can be maintained across remote loads at high current.

The output operates in constant voltage or constant current mode with automatic cross-over and mode indication. There is a DC output on-off switch.

The EXR series incorporates separate digital voltage and current meters on each output. The meters use bright 14mm (0.56”) LED displays and have an update rate of 4 per second providing near instantaneous response. Simultaneous metering of voltage and current provides accurate information “at a glance” and avoids any possibility of misinterpretation. When the output switch is set to “off”, the current limit setting is displayed enabling conditions to be set before the load is connected.

The EXR series has been designed to meet the stringent requirements of the latest relevant IEC standards for safety and EMC, including harmonics emissions. All outputs are intrinsically short circuit proof, and are protected against external voltages and reverse currents.

Specification

OUTPUT

Voltage Range:	0V to 35V minimum
Current Range:	0A to 5A minimum
Output Voltage Setting:	By coarse and fine controls.
Output Current Setting:	By single logarithmic control.
Operating Mode:	Constant voltage or constant current with automatic cross-over.
Output Switch:	Electronic. Preset voltage and current displayed when off.
Output Terminals:	Universal 4mm safety binding posts on 19mm (0.75”) pitch.
Sensing:	Switchable between local and remote. Spring-loaded push terminals for remote connection.
Output Protection:	Output will withstand up to 40V forward voltage. Reverse protection by diode clamp for reverse currents up to 3A.
Load Regulation:	<0.01% of maximum output for 90% load change, using remote sense.
Line Regulation:	<0.01% of maximum output for 10% line change.
Ripple & Noise (20MHz bandwidth):	Typically <2mVrms, <10mV pk-pk, constant voltage mode.
Transient Response:	<200µs to within 50mV of set level for a 5% to 95% load change.
Temperature Coefficient:	Typically <100ppm/°C
Status Indication:	Output on lamp. Constant current mode lamp.

METER SPECIFICATIONS

Meter Types:	Dual 4 digit meters with 14mm (0.56") LEDs. Reading rate 4 Hz.
Meter Resolutions:	10mV, 1mA
Meter Accuracies:	Voltage 0.3% of reading ± 3digits, Current 0.5% of reading ± 3digits

GENERAL

AC Input:	220V-240V AC ± 10%, 50/60Hz. 110V-240V AC ± 10% by factory option. Installation Category II.
Power Consumption:	400VA max.
Operating Range:	+5ºC to +40ºC, 20% to 80% RH.
Storage Range:	–40ºC to + 70ºC.
Environmental:	Indoor use at altitudes up to 2000m, Pollution Degree 2.
Safety:	Complies with EN61010–1.
EMC:	Complies with EN61326.
Size:	140 x 160 x 320mm (WxHxD).
Weight:	2.8kg

EC Declaration of Conformity

We Thurlby Thandar Instruments Ltd
Glebe Road
Huntingdon
Cambridgeshire PE29 7DR
England

declare that the

EX355R Power Supply

meets the intent of the EMC Directive 2004/108/EC and the Low Voltage Directive 2006/95/EC. Compliance was demonstrated by conformance to the following specifications which have been listed in the Official Journal of the European Communities.

EMC

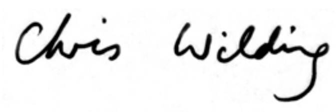
Emissions:
a) EN61326-1 (2006) Radiated, Class B
b) EN61326-1 (2006) Conducted, Class B
c) EN61326-1 (2006) Harmonics, referring to EN61000-3-2 (2000)

Immunity: EN61326-1 (2006) Immunity Table 1, referring to:
a) EN61000-4-2 (1995) Electrostatic Discharge
b) EN61000-4-3 (2002) Electromagnetic Field
c) EN61000-4-11 (2004) Voltage Interrupt
d) EN61000-4-4 (2004) Fast Transient
e) EN61000-4-5 (1995) Surge
f) EN61000-4-6 (1996) Conducted RF

Performance levels achieved are detailed in the user manual.

Safety

EN61010-1 Installation Category II, Pollution Degree 2.



CHRIS WILDING
TECHNICAL DIRECTOR

2 February 2009

EMC

This instrument has been designed to meet the requirements of the EMC Directive 2004/108/EC.

Compliance was demonstrated by meeting the test limits of the following standards:

Emissions

EN61326-1 (2006) EMC product standard for Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use. Test limits used were:

a) Radiated: Class B

b) Conducted: Class B

c) Harmonics: EN61000-3-2 (2000) Class A; the instrument is Class A by product category.

Immunity

EN61326-1 (2006) EMC product standard for Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use.

Test methods, limits and performance achieved are shown below (requirement shown in brackets):

a) EN61000-4-2 (1995) Electrostatic Discharge : 4kV air, 4kV contact, Performance A (B).

b) EN61000-4-3 (2002) Electromagnetic Field:
3V/m, 80% AM at 1kHz, 80MHz – 1GHz: Performance A (A) and 1.4GHz to 2GHz: Performance A (A); 1V/m, 2.0GHz to 2.7GHz: Performance A (A).

c) EN61000-4-11 (2004) Voltage Interrupt: ½ cycle and 1 cycle, 0%: Performance B (B); 25 cycles, 70% and 250 cycles, 0%: Performance B (C).

d) EN61000-4-4 (2004) Fast Transient, 1kV peak (AC line), 0·5kV peak (DC Outputs), Performance A (B).

e) EN61000-4-5 (1995) Surge, 0·5kV (line to line), 1kV (line to ground), Performance A (B).

f) EN61000-4-6 (1996) Conducted RF, 3V, 80% AM at 1kHz (AC line only; DC Output connections <3m not tested), Performance A (A).

According to EN61326-1 the definitions of performance criteria are:

Performance criterion A: ‘During test normal performance within the specification limits.’

Performance criterion B: ‘During test, temporary degradation, or loss of function or performance which is self-recovering’.

Performance criterion C: ‘During test, temporary degradation, or loss of function or performance which requires operator intervention or system reset occurs.’

Where Performance B is stated it is because DC Output regulation, or V & I measurement accuracy, may deviate beyond Specification limits under the test conditions. However, the possible deviations are still small and unlikely to be a problem in practice.

Note that if operation in a high RF field is unavoidable it is good practice to connect the PSU to the target system using screened leads which have been passed (together) through an absorbing ferrite sleeve fitted close to the PSU terminals.

Cautions

To ensure continued compliance with the EMC directive observe the following precautions:

a) after opening the case for any reason ensure that all signal and ground connections are remade correctly and that case screws are correctly refitted and tightened.

b) In the event of part replacement becoming necessary, only use components of an identical type, see the Service Manual.

Safety

This power supply is a Safety Class I instrument according to IEC classification and has been designed to meet the requirements of EN61010-1 (Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use). It is an Installation Category II instrument intended for operation from a normal single phase supply.

This instrument has been tested in accordance with EN61010-1 and has been supplied in a safe condition. This instruction manual contains some information and warnings which have to be followed by the user to ensure safe operation and to retain the instrument in a safe condition.

This instrument has been designed for indoor use in a Pollution Degree 2 environment in the temperature range 5°C to 40°C, 20% - 80% RH (non-condensing). It may occasionally be subjected to temperatures between +5° and -10°C without degradation of its safety. Do not operate while condensation is present.

Use of this instrument in a manner not specified by these instructions may impair the safety protection provided. Do not operate the instrument outside its rated supply voltages or environmental range.

WARNING! THIS INSTRUMENT MUST BE EARTHED

Any interruption of the mains earth conductor inside or outside the instrument will make the instrument dangerous. Intentional interruption is prohibited. The protective action must not be negated by the use of an extension cord without a protective conductor.

When the instrument is connected to its supply, terminals may be live and opening the covers or removal of parts (except those to which access can be gained by hand) is likely to expose live parts. The apparatus shall be disconnected from all voltage sources before it is opened for any adjustment, replacement, maintenance or repair. Capacitors inside the power supply may still be charged even if the power supply has been disconnected from all voltage sources but will be safely discharged about 10 minutes after switching off power.

Any adjustment, maintenance and repair of the opened instrument under voltage shall be avoided as far as possible and, if inevitable, shall be carried out only by a skilled person who is aware of the hazard involved.

If the instrument is clearly defective, has been subject to mechanical damage, excessive moisture or chemical corrosion the safety protection may be impaired and the apparatus should be withdrawn from use and returned for checking and repair.

Make sure that only fuses with the required rated current and of the specified type are used for replacement. The use of makeshift fuses and the short-circuiting of fuse holders is prohibited.

Do not wet the instrument when cleaning it.

The following symbols are used on the instrument and in this manual:-

⏚	Earth (ground) terminal.
O	mains supply OFF.
I	mains supply ON.
∿	alternating current (ac)
⎓	direct current (dc)

Installation

Mains Operating Voltage

Check that the instrument operating voltage marked on the rear panel is suitable for the local supply.

Mains Lead

When a three core mains lead with bare ends is provided this should be connected as follows:

BROWN	-	MAINS LIVE	
BLUE	-	MAINS NEUTRAL	⏚
GREEN/YELLOW	-	EARTH	Safety Earth Symbol

When fitting a fused plug a 5 amp fuse should be fitted inside the plug. As the colours of the wires in the mains lead of this apparatus may not correspond with the coloured markings identifying the terminals in your plug proceed as follows:

The wire which is coloured green-and-yellow must be connected to the terminal in the plug which is marked by the letter E or by the safety earth symbol shown above or coloured green or green-and-yellow.

The wire which is coloured blue must be connected to the terminal which is marked with the letter N or coloured black.

The wire which is coloured brown must be connected to the terminal which is marked with the letter L or coloured red.

WARNING! THIS INSTRUMENT MUST BE EARTHED.

Any interruption of the mains earth conductor inside or outside the instrument will make the instrument dangerous. Intentional interruption is prohibited.

Connections

All connections are made from the front panel.

The load should be connected to the positive (red) and negative (black) terminals marked OUTPUT.

The terminal marked ⏚ is connected to the chassis and safety earth ground.

Operation

Switching On

The POWER switch is located at the bottom left of the front panel. When the POWER switch is turned on (**I**) the right hand meter briefly indicates the firmware revision before the display shows Volts and Amps.

Setting Up the Output

With the POWER switch on (**I**) and the ⎓ output off the output voltage and current limit can be accurately preset using the VOLTAGE and CURRENT controls; the left-hand meter shows the set voltage and the right-hand meter shows the set maximum current.

When the ⎓ output switch is switched on, the ON lamp lights; the left-hand meter now shows the actual voltage and the right-hand the actual load current.

Constant Voltage

The output voltage is adjusted using the coarse and fine VOLTAGE controls; the CURRENT control sets the maximum current that can be supplied.

Constant Current

If the load resistance is low enough such that, at the output voltage set, a current greater than the current limit setting would flow, the power supply will automatically move into constant current operation. The current output is adjusted by the CURRENT control and the VOLTAGE controls set the maximum voltage that can be generated.

The CC lamp lights to show constant current mode.

Instantaneous Current Output

The current limit control can be set to limit the continuous output current to levels down to 10mA. However, in common with all precision bench power supplies, a capacitor is connected across the output to maintain stability and good transient response. This capacitor charges to the output voltage and short-circuiting of the output will produce a current pulse as the capacitor discharges which is independent of the current limit setting.

Protection

The output has intrinsic short-circuit protection and is protected from reverse voltages by a diode; the continuous reverse current must not exceed 3 Amps, although transients can be much higher.

Connection to the Load

The load should be connected to the positive (red) and negative (black) output terminals. Both are fully floating and either can be connected to ground.

Remote Sensing

The unit has a very low output impedance, but this is inevitably increased by the resistance of the connecting leads. At high currents this can result in significant differences between the indicated source voltage and the actual load voltage (two 20mΩ connecting leads will drop 0.2V at 5 Amps, for instance). This problem can be minimised by using short, thick, connecting leads, but where necessary it can be completely overcome by using the remote sense facility.

This requires the sense terminals to be connected to the output at the load instead of at the source; insert wires into the spring-loaded SENSE terminals and connect directly to the load. Switch the LOCAL/REMOTE switch to REMOTE. To avoid instability and transient response problems, care must be taken to ensure good coupling between each output and sense lead. This can be done either by twisting the leads together or by using coaxially screened cable (sense through the inner). An electrolytic capacitor directly across the load connection point may also be beneficial.

The voltage drop in each output lead must not exceed 0.5 Volts.

Switch the LOCAL/REMOTE switch back to LOCAL when remote sensing is not in use.

Series or Parallel Connection with Other Outputs

The outputs of the power supply are fully floating and may be used in series with other power supply units to generate high DC voltages up to 300V DC.

The maximum permissible voltage between any terminal and earth ground (⏚) is 300VDC. **WARNING!** Such voltages are exceedingly hazardous and great care should be taken to shield the output terminals for such use. On no account should the output terminals be touched when the unit is switched on under such use. All connections to the terminals must be made with the power switched off on all units.

It should be noted that the unit can only source current and cannot sink it, thus units cannot be series connected in anti-phase.

The unit can be connected in parallel with others to produce higher currents. Where several units are connected in parallel, the output voltage will be equal to that of the unit with the highest output voltage setting until the current drawn exceeds its current limit setting, upon which the output will fall to that of the next highest setting, and so on. In constant current mode, units can be connected in parallel to provide a current equal to the sum of the current limit settings.

Note that the output terminals are rated at 15A maximum; if several outputs are operated in parallel to source higher currents than this the junction should be made at a separate point, not one of the terminals.

Ventilation

The power supply is very efficient but nevertheless can generate significant heat at full power. The supply relies on convection cooling only and it is therefore important that ventilation is never restricted if performance and safety are to be maintained.

Audible Noise

When the DC output power is reduced to a few Watts at low voltages and/or low current levels the switched–mode stage controller starts to 'skip' pulses. This has the effect of bringing the switching frequency into the audio range and occasionally some audible noise can be heard because of the electro–acoustic action of the transformer. This is entirely normal and does not affect performance in any way.

Maintenance

The Manufacturers or their agents overseas will provide repair for any unit developing a fault. Where owner wish to undertake their own maintenance work, this should only be done by skilled personnel in conjunction with the service manual which may be purchased directly from the Manufacturers or their agents overseas.

Fuse

The correct fuse type is:

10 Amp 250V HBC time-lag(T), 5 x 20mm.

Note that the main function of the fuse is to make the instrument safe and limit damage in the event of failure of one of the switching devices. If a fuse fails it is therefore very likely that the replacement will also blow, because the supply has developed a fault; in such circumstances the instrument will need to be returned to the manufacturer for service.

Make sure that only fuses of the required rated current and specified type are used for replacement. The use of makeshift fuses and the short-circuiting of fuse-holders is prohibited.

To replace a fuse, first disconnect the instrument from the AC supply. Remove the 6 cover securing screws and lift off the cover. Replace the fuse with one of the correct type and refit the cover.

Cleaning

If the PSU requires cleaning use a cloth that is only lightly dampened with water or a mild detergent. Polish the display window with a soft dry cloth.

WARNING! TO AVOID ELECTRIC SHOCK, OR DAMAGE TO THE PSU, NEVER ALLOW WATER TO GET INSIDE THE CASE. TO AVOID DAMAGE TO THE CASE OR DISPLAY WINDOW NEVER CLEAN WITH SOLVENTS.

Sécurité

Cet instrument est de Classe de sécurité 1 suivant la classification IEC et il a été construit pour satisfaire aux impératifs EN61010-1 (impératifs de sécurité pour le matériel électrique en vue de mesure, commande et utilisation en laboratoire). Il s'agit d'un instrument d'installation Catégorie II devant être exploité depuis une alimentation monophasée habituelle.

Cet instrument a été soumis à des essais conformément à EN61010-1 et il a été fourni en tout état de sécurité. Ce manuel d'instructions contient des informations et avertissements qui doivent être suivis par l'utilisateur afin d'assurer un fonctionnement de toute sécurité et de conserver l'instrument dans un état de bonne sécurité.

Cet instrument a été conçu pour être utilisé en interne dans un environnement de pollution Degré 2, plage de températures 5°C à 40°C, 20% - 80% HR (sans condensation). Il peut être soumis de temps à autre à des températures comprises entre +5°C et -10°C sans dégradation de sa sécurité. Ne pas l'utiliser lorsqu'il y a de la condensation.

Toute utilisation de cet instrument de manière non spécifiée par ces instructions risque d'affecter la protection de sécurité conférée. Ne pas utiliser l'instrument à l'extérieur des tensions d'alimentation nominales ou de la gamme des conditions ambiantes spécifiées.

AVERTISSEMENT! CET INSTRUMENT DOIT ETRE RELIE A LA TERRE

Toute interruption du conducteur de terre secteur à l'intérieur ou à l'extérieur de l'instrument rendra l'instrument dangereux. Il est absolument interdit d'effectuer une interruption à dessein. Ne pas utiliser de cordon de prolongation sans conducteur de protection, car ceci annulerait sa capacité de protection.

Lorsque l'instrument est relié au secteur, il est possible que les bornes soient sous tension et par suite, l'ouverture des couvercles ou la dépose de pièces (à l'exception de celles auxquelles on peut accéder manuellement) risque de mettre à découvert des pièces sous tension. Il faut débrancher ke cordon secteur de l'appareil avant de l'ouvrir pour effectuer des réglages, remplacements, travaux d'entretien ou de réparations. Les condensateurs qui se trouvent dans le bloc d'alimentation risquent de rester chargés, même si le bloc d'alimentation a été déconnecté de toutes les sources de tension, mais ils se déchargeront en toute sécurité environ 10 minutes après extinction de l'alimentation.

Eviter dans la mesure du possible d'effectuer des réglages, travaux de réparations ou d'entretien lorsque l'instrument ouvert est branché au secteur, mais si c'est absolument nécessaire, seul un technicien compétent au courant des risques encourus doit effectuer ce genre de travaux.

S'il est évident que l'instrument est défectueux, qu'il a été soumis à des dégâts mécaniques, à une humidité excessive ou à une corrosion chimique, la protection de sécurité sera amoindrie et il faut retirer l'appareil, afin qu'il ne soit pas utilisé, et le renvoyer en vue de vérifications et de réparations.

Remplacer les fusibles uniquement par des fusibles d'intensité nominale requise et de type spécifié. Il est interdit d'utiliser des fusibles bricolés et de court-circuiter des porte-fusibles. Eviter de mouiller l'instrument lors de son nettoyage.

Les symboles suivants se trouvent sur l'instrument, ainsi que dans ce manuel.

⏚	Borne de terre (masse)		
I	alimentation secteur ON (allumée)	⎓	courant continu (c.c.)
O	alimentation secteur OFF (éteinte)	∿	courant alternatif (c.a.)

Installation

Tension d'utilisation secteur

Vérifier que la tension opérationnelle de l'instrument indiquée sur le panneau arrière est appropriée pour l'alimentation locale.

Câble secteur

Relier de la manière suivante tout câble secteur à trois conducteurs à fils nus:

MARRON	-	SECTEUR SOUS TENSION	
BLEU	-	SECTEUR NEUTRE	⏚
VERT/JAUNE	-	TERRE	Symbole Terre de protection

Lors du montage d'une fiche à fusible, mettre un fusible de 5 A à l'intérieur de la fiche. Il est possible que les couleurs des fils du câble secteur de cet appareil ne correspondent pas aux marques de couleur d'identification des bornes de la fiche, et par suite, il est recommandé de procéder de la manière suivante:

Relier le fil vert et jaune à la borne de la fiche désignée par la lettre E ou par le symbole Terre de protection indiqué ci-dessus, ou qui est en vert, ou en vert et jaune.

Relier le fil bleu à la borne désignée par la lettre N, ou qui est en noir.

Relier le fil marron à la borne désignée par la lettre L, ou qui est en rouge.

AVERTISSEMENT! CET INSTRUMENT DOIT ETRE RELIE A LA TERRE

Toute interruption du conducteur de terre secteur à l'intérieur ou à l'extérieur de l'instrument rendra l'instrument dangereux. Il est absolument interdit d'effectuer une interruption à dessein.

Connexions

Toutes les connexions sont effectuées au panneau avant.

Relier la charge aux bornes positive (rouge) et négative (noire) marquées OUTPUT (Sortie).

La borne désignée ⏚ est reliée au châssis et à la terre de protection.

Fonctionnement

Mise en marche

L'interrupteur d'alimentation (POWER) se trouve en bas à gauche du panneau avant. Lorsque l'interrupteur d'alimentation est activé (**I**) le mètre de droite indique brièvement le numéro de version du microprogramme avant d'afficher les Volts et Ampères.

Réglage de la sortie

L'interrupteur POWER (alimentation) sur (**I**) et la sortie ⎓ éteinte, il est possible de régler avec précision la limite de tension et de courant de sortie au moyen des commandes VOLTAGE (Tension) et CURRENT (Courant); l'appareil de mesure gauche indique la tension réglée et l'appareil droit le courant maximum réglé.

Lorsque le commutateur de sortie ⎓ est sur marche, le témoin ON (Marche) s'allume; l'appareil de mesure gauche indique alors la tension véritable et l'appareil droit le courant de charge véritable.

Tension constante

Les commandes VOLTAGE de réglage grossier et de précision permettent d'ajuster la tension de sortie; la commande CURRENT régle le courant maximum qui peut être fourni.

Courant constant

Si la résistance de charge est suffisamment basse qu'un courant supérieur au réglage de limite de courant puisse passer pour la tension de sortie réglée, l'alimentation passera automatiquement en mode de fonctionnement de courant constant. La commande CURRENT ajuste le courant de sortie et les commandes VOLTAGE règlent la tension maximale qui peut être engendrée. Le témoin CC s'allume pour indiquer le mode de courant constant.

Sortie de courant instantanée

Il est possible de régler la commande de limite de courant pour limiter le courant de sortie continu à des niveaux aussi bas que 10 mA. Toutefois, ainsi que c'est le cas de toutes les alimentations de précision sur banc, un condensateur est relié aux bornes de la sortie, afin de maintenir la stabilité, ainsi qu'une bonne réponse transitoire. Ce condensateur se charge jusqu'à la tension de sortie, et le court-circuitage de la sortie produira une impulsion de courant, lors du déchargement du condensateur indépendamment du réglage de limite de courant.

Protection

La sortie dispose d'une protection intrinsèque contre les courts-circuits et elle est protégée contre la tension inverse par une diode; le courant inverse continu ne doit pas dépasser 3 A, bien qu'il soit possible que l'intensité des transitoires soit nettement supérieure.

Connexion à la charge

Relier la charge aux bornes de sortie positive (rouge) et négative (noire). Les deux bornes sont entièrement flottantes et il est possible de relier chacune à la terre.

Télédétection

Le bloc a une impédance de sortie très réduite, mais la résistance des câbles de raccordement l'augmente automatiquement. En cas de courants élevés, ceci peut entraîner des différences importantes entre la tension de source indiquée et la tension de charge véritable (par exemple, deux câbles de raccordement de 20 mΩ entraîneront une chute de 0,2 V à une intensité de 5A). Il est possible de réduire ce problème au minimum au moyen de câbles de raccordement courts et épais et, le cas échéant, le résoudre entièrement au moyen de l'option de télédétection.

Ceci nécessite la connexion des bornes de détection à la sortie de la charge plutôt qu'à la source ; insérer les fils dans les bornes à ressort SENSE et connecter directement à la charge. Placer le commutateur LOCAL/REMOTE en position REMOTE. S'assurer qu'il y a un bon couplage entre chaque fil de sortie et fil de détection pour éviter tout problème d'instabilité et de réponse transitoire. On peut y parvenir soit par torsion des fils soit par utilisation de câble blindé coaxialement (détection par le conducteur interne). Il peut s'avérer utile de relier directement un condensateur électrolytique au point de connexion de charge.

La chute de tension de chaque fil de sortie ne doit pas dépasser 0,5 V.

Placer le commutateur LOCAL/REMOTE en position LOCAL lorsque la détection distante n'est pas utilisée.

Connexion en série ou en parallèle avec d'autres sorties

Les sorties de l'alimentation sont entièrement flottantes et elles peuvent être utilisées en série avec d'autres blocs d'alimentation, afin de produire des tensions c.c. jusqu'à 300 V c.c.

La tension maximale admissible entre une borne et la terre (⏚) est de 300 V c.c.

AVERTISSEMENT! Des tensions de ce genre sont extrêmement dangereuses et il faut prendre toutes les précautions d'usage pour protéger les bornes de sortie en conséquence. Ne jamais toucher les bornes de sortie lorsque le bloc est allumé pour ces applications. Toutes les connexions des bornes doivent être effectuées lorsque tous les blocs sont éteints.

Il faut noter que le bloc peut uniquement recevoir du courant, mais non le consommer, de sorte qu’il n’est pas possible de mettre en opposition de phase les blocs reliés en série.

Il est possible de relier le bloc en parallèle avec d’autres, afin de produire des courants de haute intensité. Lorsque plusieurs blocs sont reliés en parallèle, la tension de sortie doit être égale à celle du bloc de réglage de tension de sortie le plus élevé, jusqu’à ce que le courant consommé dépasse le réglage de limite de courant, auquel cas la sortie descend à celle du réglage le plus haut suivant, etc. En mode de courant constant, les blocs peuvent être reliés en parallèle, afin de donner un courant égal à la somme des réglages de limite de courant.

Il faut noter que la tension nominale maximale des bornes de sortie est de 15 A; si plusieurs sorties sont utilisées en parallèle avec la source avec des courants plus élevés, effecteur une jonction à un point séparé, et non à des bornes.

Ventilation

L’alimentation est très performante, mais elle peut toutefois générer beaucoup de chaleur à puissance maximale. L’alimentation a besoin d’un refroidissement par convection uniquement et il est donc important que la ventilation ne soit jamais réduite, afin d’assurer une bonne performance et sécurité.

Bruit sonore

Lorsque la puissance de sortie c.c. est réduite à quelques Watt à des niveaux de basse tension et/ou basse intensité, le contrôleur à étage à mode commuté commence à "sauter" des impulsions. Ceci amène la fréquence de commutation dans la gamme audio et on peut de temps à autre entendre un bruit sonore par suite de l'action électroacoustique du transformateur. Ceci est entièrement normal et n'affecte d'aucune manière la performance.

Maintenance

Le Constructeur ou ses agents à l'étranger répareront tout bloc qui tombe en panne. Si le propriétaire de l'appareil décide d'effectuer lui-même la maintenance, ceci doit uniquement être effectué par un personnel spécialisé qui doit se référer au manuel d’entretien que l'on peut se procurer directement auprès du Constructeur ou de ses agents à l'étranger.

Fusible

Type de fusible correct:

10 A 250 V HBC temporisé (T), 5 x 20 mm.

Il faut noter que l’objet principal de ce fusible est de rendre l’instrument non dangereux et de limiter les dégâts en cas de panne d’un des dispositifs de commutation. En cas de panne d’un fusible, il est très probable que le fusible de rechange sautera également, étant donné que l’alimentation est probablement défectueuse; lorsque c’est le cas, il faudra renvoyer l’instrument chez le constructeur en vue de réparations.

Uniquement remplacer les fusibles par des fusibles d'intensité nominale requise et de type spécifié. Il est interdit d'utiliser des fusibles bricolés et de court-circuiter des porte-fusibles.

Pour remplacer un fusible, commencer par débrancher l’instrument de l’alimentation c.a. Enlever les 6 vis d’immobilisation du couvercle, puis enlever le couvercle. Remplacer le fusible par un autre de type correct, puis remettre le couvercle.

Nettoyage

S'il faut nettoyer le bloc d'alimentation, utiliser un chiffon légèrement imbibé d'eau ou d'un détergent doux. Nettoyer le cadran d'affichage au moyen d'un chiffon sec et doux.

AVERTISSEMENT! EMPECHER TOUTE INTRODUCTION D'EAU DANS LE BOITIER AFIN D'EVITER TOUT CHOC ELECTRIQUE ET DEGATS AU BLOC D'ALIMENTATION. NE JAMAIS UTILISER DE DISSOLVANTS POUR NETTOYER LE BLOC, AFIN D'EVITER D'ENDOMMAGER LE BOITIER OU LE CADRAN D’AFFICHAGE.

Sicherheit

Dieses Gerät wurde nach der Sicherheitsklasse (Schutzart) I der IEC-Klassifikation und gemäß den europäischen Vorschriften EN61010-1 (Sicherheitsvorschriften für elektrische Meß-, Steuer, Regel- und Laboranlagen) entwickelt. Es handelt sich um ein Gerät der Installationskategorie II, das für den Betrieb von einer normalen einphasigen Versorgung vorgesehen ist.

Das Gerät wurde gemäß den Vorschriften EN61010-1 geprüft und wurde in sicherem Zustand geliefert. Die vorliegende Anleitung enthält vom Benutzer zu beachtende Informationen und Warnungen, die den sicheren Betrieb und den sicheren Zustand des Gerätes gewährleisten.

Dieses Gerät ist für den Betrieb in Innenräumen der Umgebungsklass 2 , für einen Temperaturbereich von 5° C bis 40° C und 20 –80 % relative Feuchtigkeit (nicht kondensierend) vorgesehen. Gelegentlich kann es Temperaturen zwischen +5° und –10°C ausgesetzt sein, ohne daß seine Sicherheit dadurch beeinträchtigt wird. Betreiben Sie das Gerät jedoch auf keinen Fall, solange Kondensation vorhanden ist.

Ein Einsatz dieses Geräts in einer Weise, die für diese Anlage nicht vorgesehen ist, kann die vorgesehene Sicherheit beeinträchtigen. Auf keinen Fall das Gerät außerhalb der angegebenen Nennversorgungsspannungen oder Umgebungsbedingungen betreiben.

WARNUNG! - DIESES GERÄT MUSS GEERDET WERDEN!

Jede Unterbrechung des Netzschutzleiters innerhalb oder außerhalb des Geräts macht das Gerät gefährlich. Eine absichtliche Unterbrechung ist verboten. Die Schutzwirkung darf durch Verwendung eines Verlängerungskabels ohne Schutzleiter nicht aufgehoben werden.

Ist das Gerät an die elektrische Versorgung angeschlossen, so können die Klemmen unter Spannung stehen, was bedeutet, daß beim Entfernen von Verkleidungs- oder sonstigen Teilen (mit Ausnahme der Teile, zu denen Zugang mit der Hand möglich ist) höchstwahrscheinlich spannungsführende Teile bloßgelegt weden. Vor jeglichem Öffnen des Geräts zu Nachstell-, Auswechsel-, Wartungs- oder Reparaturzwecken, Gerät stets von sämtlichen Spannungsquellen abklemmen. Kondensatoren in der Stromversorgung können auch noch nach Abschalten sämtlicher Stromversorgung Spannung führen, sie entladen sich jedoch innerhalb von etwa 10 Minuten nach Spannungsabschaltung.

Jegliche Nachstellung, Wartung und Reparatur am geöffneten, unter Spannung stehenden Gerät, ist nach Möglichkeit zu vermeiden. Falls unvermeidlich, sollten solche Arbeiten nur von qualifiziertem Personal ausgeführt werden, das sich der Gefahren bewußt ist.

Ist das Gerät eindeutig fehlerbehaftet, bzw. wurde es mechanisch beschädigt, übermäßiger Feuchtigkeit oder chemischer Korrosion ausgesetzt, so können die Schutzeinrichtungen beeinträchtigt sein, weshalb das Gerät aus dem Verkehr zurückgezogen und zur Überprüfung und Reparatur eingesandt werden sollte.

Sicherstellen, daß nur Sicherungen der vorgeschriebenen Stromstärke und des vorgesehenen Typs als Ersatz verwendet werden. Provisorische “Sicherungen” und der Kurzschluß von Sicherungshaltern ist verboten.

Beim Reinigen darauf achten, daß das Gerät nicht naß wird.

Am Gerät werden folgende Symbole verwendet:

⏚	Erdungsklemme		
I	Netz ON (ein)	⎓	Gleichstrom
O	Netz OFF (aus)	∿	Wechselstrom

Installation

Netzbetriebsspannung

Sicherstellen, daß die auf der Geräterückwand angegebene Betriebsspannung mit der Versorgungsspannung am Ort übereinstimmt.

Netzkabel

Steht nur ein Netzkabel ohne Stecker zur Verfügung, so ist es wie folgt anzuschließen:

BRAUN	-	STROMFÜHRENDER LEITER	
BLAU	-	NULLEITER	⏚
GRÜN/GELB	-	SCHUTZLEITER	Schutzleitersymbol

Bei Steckern mit eingebauten Sicherungen sollte eine 5 Ampere-Sicherung verwendet werden.
Da die Farben der Netzkabeladern nicht unbedingt mit den Farbmarkierungen der Klemmen Ihres Steckers übereinstimmen, ist wie folgt vorzugehen:

Die grün/gelbfarbene Ader ist an die mit E oder mit dem oben abgebildeten Schutzleitersymbol markierte oder grün bzw. Grün-gelbfarbene Steckerklemme anzuschließen.
Die blaue Ader ist an die mit N markierte oder schwarzfarbene Klemme anzuschließen.
Die braune Ader ist an die mit L markierte oder rotfarbene Klemme anzuschließen.

WARNUNG! DIESES GERÄT MUSS GEERDET WERDEN!

Jede Unterbrechung des Netzschutzleiters innerhalb oder außerhalb des Geräts macht das Gerät gefährlich. Eine absichtliche Unterbrechung ist verboten.

Anschlüsse

Sämtliche Anschlüsse erfolgen von der Fronttafel aus.

Der Verbraucher sollte an die mit AUSGANG (OUTPUT) markierte positive (rot) und negative (schwarz) markierte Klemme angeschlossen werden.

Die mit dem Symbol ⏚ gekennzeichnete Klemme ist mit dem Chassis und der Schutzerde verbunden.

Betrieb

Einschalten

Der Netzschalter befindet sich unten links auf der Gerätevorderseite. Nach dem Betätigen des Netzschalters (**I**) wird auf der rechten Anzeige kurz die Firmware-Version angezeigt, gefolgt von der Spannungs- und Stromanzeige.

Einstellung des Ausgangs

Bei eingeschaltetem POWER-Schalter (Netz **I**) und ausgeschaltetem Ausgang ⎓ läßt sich die Ausgangsspannung und Strombegrenzung mit Hilfe der Knöpfe VOLTAGE (Spannung) und CURRENT (Strom) genau voreinstellen. Die linke Anzeige zeigt die eingestellte Spannung und die rechte den eingestellten Maximalstrom an.

Wenn der Ausgangsschalter ⎓ eingeschaltet wird, leuchtet die ON (Ein)-Leuchte auf. Jetzt wird auf der linken Anzeige die Istspannung und an der rechten Anzeige der Ist-Laststrom angezeigt.

Konstantspannung

Due Ausgangsspannung wird mittels der Grob- (coarse) und Feindrehknöpfe (fine) von VOLTAGE reguliert. Mit dem Knopf CURRENT (Strom) wird der Maximalstrom eingestellt, der zur Verfügung gestellt werden kann.

Konstantstrom

Ist der Belastungswiderstand ausreichend niedrig, daß bei der eingestellten Ausgangsspannung ein Strom fließen würde, der größer wäre als die eingestellte Strombegrenzung, so schaltet die Stromversorgung automatisch auf konstanten Strombetrieb. Der Stromausgang wird mit dem Knopf CURRENT eingestellt und die maximal generierbare Spannung mit dem Knopf VOLTAGE.

Die CC-Leuchte leuchtet bei eingeschaltetem Konstantstrommodus auf.

Augenblickstromausgang

Mit der Strombegrenzung kann der kontinuierliche Ausgangsstrom bis auf 10 mA begrenzt werden. Wie bei allen Präzisions-Stromversorgungs-Tischgeräten ist der Ausgang zur Aufrechterhaltung der Stabilität und zwecks gutem Einschwingverhalten mit einem Kondensator versehen. Der Kondensator wird bis zur Höhe der Ausgangsspannung aufgeladen. Ein Kurzschließen des Ausgangs bewirkt beim Entladen des Kondensators einen Stromimpuls, der von der Strombegrenzungseinstellung unabhängig erfolgt.

Schutzvorrichtungen

Der Ausgang ist mit einem eigenen Kurzschlußschutz versehen und mittels Diode vor Umkehrspannungen geschützt. Kontinuierlicher Umkehrstrom darf 3 Amp nicht überschreiten. Transiente Ströme können jedoch wesentlich höher liegen.

Verbraucheranschluß

Der Verbraucher ist an die positive (rote) und negative (schwarze) Ausgangsklemme anzuschließen. Bei beiden Anschlüssen handelt es sich um vollkommen potentialfreie, die jeweils geerdet werden können.

Istwert-Fernerfassung

Die Ausgangsimpedanz ist bei dieser Einheit sehr niedrig, wird aber zwangsläufig durch den Widerstand der Verbindungsleitungen erhöht. Bei hohen Stromstärken können sich hieraus erhebliche Unterschiede zwischen der angezeigten Quellenspannung und der tatsächlichen Lastspannung ergeben (bei zwei 20-mΩ-Anschlussleitungen ergibt sich beispielsweise ein Spannungsabfall von 0,2V bei 5A). Dieses Problem kann durch die Verwendung einer kurzen Verbindungsleitung mit großer Drahtstärke minimiert und, falls erforderlich, durch die Verwendung der Einrichtung zur Istwert-Fernerfassung sogar ganz ausgeschaltet werden.

Zu diesem Zweck müssen die SENSE-Klemmen mit dem Ausgang des Verbrauchers statt mit dem Ausgang der Quelle verbunden werden. Die Leitungen werden in die federbelasteten SENSE-Klemmen eingeführt und direkt an den Verbraucher angeschlossen. Der Fernbedienungsschalter (LOCAL/REMOTE) wird auf Fernbedienung (REMOTE) gestellt.

Um Probleme bezüglich der Stabilität und des Einschwingverhaltens zu vermeiden, ist sorgfältig darauf zu achten, dass eine gute Kopplung zwischen dem jeweiligen Ausgang und der

Abtastleitung gegeben ist. Dies lässt sich auf zweierlei Arten erreichen: entweder indem die Leitungen miteinander verdrillt werden oder indem ein koaxial geschirmtes Kabel (Abtastung über den Innerleiter) verwendet wird. Auch ein Elektrolytkondensator direkt am Lastanschlusspunkt kann hier von Nutzen sein.

Der Spannungsabfall darf bei keiner Ausgangsleitung mehr als 0.5 Volt betragen.

Wenn die Istwert-Fernerfassung nicht benutzt wird, ist der Fernbedienungsschalter (LOCAL/REMOTE) auf Ortsbedienung (LOCAL) zurückzustellen.

Reihen- und Parallelschaltung mit anderen Ausgängen

Da der Ausgang des Netzteils vollständig potentialfrei ist, kann er mit anderen Netzgeräten zur Erzeugung hoher Gleichspannungen bis maximal 300V in Reihe geschaltet werden.

Die maximal zulässige Spannung zwischen einer beliebigen Klemme und Erde (⏚) beträgt 300 V Gleichspannung.

WARNUNG! Spannungen in dieser Größenordnung sind überaus gefährlich. Bei einer solchen Einsatzweise sollten die Ausgangsklemmen mit größter Sorgfalt abgeschirmt werden. Unter diesen Bedingungen dürfen die Ausgangsklemmen keinesfalls berührt werden, wenn das Gerät eingeschaltet ist. Wann immer Verbindungen mit den Klemmen hergestellt werden, müssen sämtliche Geräte ausgeschaltet sein.

Zu beachten ist dabei, daß das Gerät ausschließlich stromliefernd, nicht aber stromziehend arbeiten kann, und daß die Geräte daher nicht gegenphasig in Reihe geschaltet werden können.

Das Gerät kann zur Erzeugung einer höheren Stromabgabe mit anderen Geräten parallel zu diesen geschaltet werden. Wenn mehrere Geräte parallel geschaltet werden, entspricht die Ausgangsspannung der Ausgangsspannung des Geräts, bei dem der Einstellwert für die Ausgangsspannung am höchsten ist, bis die Stromaufnahme den bei diesem Gerät eingestellten Grenzwert überschreitet, woraufhin der Ausgang auf die zweilhöchste Einstellung abfällt, und so weiter. Im Konstantstrombetrieb können Geräte parallel geschaltet werden, wodurch sich eine Stromabgabe erreichen läßt, die der Summe der Einstellwerte für die Strombegrenzung entspricht.

Zu beachten ist, daß die Ausgangsklemmen für maximal 15 A vorgesehen sind. Werden mehrere Ausgänge parallel betrieben, um höhere Ströme als diesen zu liefern, so sollte die Verbindung an einer getrennten Stelle vorgenommen werden, nicht an einer der Klemmen.

Ventilation

Obwohl die Stromversorgung äußerst effizient arbeitet kann sie bei voller Leistung ein beträchtliches Maß an Wärme erzeugen. Die Kühlung der Stromversorgung erfolgt ausschließlich durch Konvektion, weshalb es wichtig ist, daß die Ventilation niemals eingeschränkt wird, wenn Leistung und Sicherheit aufrecht erhalten werden sollen.

Gelegentliche Geräuschentwicklung

Wenn der Gleichspannungsausgang bei niedriger Spannung bzw. niedriger Stromstärke auf ein paar wenige Watt reduziert wird, beginnt der Schalt-Controller, Impulse zu überspringen. Damit gelangt die Schaltfrequenz in den hörbaren Bereich, weshalb gelegentlich, aufgrund der elektro-akustischen Vorgänge im Transformator, Geräusche zu vernehmen sind. Es handelt sich dabei um normale Abläufe, welche die Leistung des Geräts in keiner Weise beeinträchtigen.

Wartung

Die Hersteller bzw. deren Vertretungen im Ausland bieten die Reparatur von Geräten an, bei denen eine Störung aufgetreten ist. Wenn der Eigentümer die Wartungsarbeiten selbst durchführen möchte, hat er dafür Sorge zu tragen, daß diese Arbeiten ausschließlich von entsprechend qualifiziertem Personal und gemäß Wartungshandbuch ausgeführt werden, das direkt von den Herstellern oder deren Vertretungen im Ausland bezogen werden kann.

Sicherung

Korrekter Sicherungstyp:

Träge Hochleistungssicherung (T) 10 Amp, 250 V, 5 x 20 mm

Beachten Sie bitte, daß die Hauptfunktion der Sicherung der Schutz von Personen sowie Geräteteilen ist bzw. die Begrenzung solcher Schäden im Falle von Störungen an den Schaltgeräten. Brennt eine Sicherung durch, so ist es höchst wahrscheinlich, daß auch ihr Ersatz durchbrennt, weil eine Störung im Gerät vorliegt. In einem solchen Falle ist es erforderlich, daß das Gerät vom Hersteller repariert wird.

Achten Sie darauf, daß nur Sicherungen der vorgeschriebenen Stromstärke und des angegebenen Typs als Ersatzsicherungen verwendet werden. Die Verwendung von Behelfssicherungen und das Kurzschließen von Sicherungshaltern ist verboten.

Zum Auswechseln einer Sicherung zuerst das Gerät von seiner Wechselstromversorgung trennen. Dann die 6 Befestigungsschrauben des Gehäuses entfernen und danach das Gehäuse abheben. Sicherung durch eine korrekte Ersatzsicherung ersetzen und Gehäuse wieder montieren.

Reinigung

Falls die Stromversorgung der Reinigung bedarf, einen mit Wasser oder einem milden Detergens angefeuchteten Lappen benutzen. Anzeigefenster mit einem weichen, trockenen Lappen polieren.

WARNUNG! ZUR VERMEIDUNG EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS BZW. BESCHÄDIGUNG DER STROMVERSORGUNGSEINHEIT, DAFÜR SORGEN, DASS KEIN WASSER INS GEHÄUSE EINDRINGT. UM SCHADEN AM GEHÄUSE BZW. AM ANZEIGEFENSTER ZU VERMEIDEN, KEINE LÖSUNGSMITTEL ZUR REINIGUNG VERWENDEN!

Sicurezza

Questo strumento appartiene alla Categoria di Sicurezza 1, secondo la classifica IEC, ed è stato progettato in modo da soddisfare i criteri EN61010-1 (requisiti di Sicurezza per Apparecchiature di misura, controllo e per uso in laboratorio). È uno strumento di Categoria d'installazione II ed è inteso per il funzionamento con un'alimentazione normale monofase.

Questo strumento ha superato le prove previste da EN61010-1 e viene fornito in uno stato di sicurezza normale. Questo manuale contiene informazioni e avvertenze che devono essere seguite per assicurare un funzionamento sicuro e mantenere lo strumento in condizioni di sicurezza.

Questo strumento è progettato per uso all'interno e in un ambiente d'inquinamento Grado 2, entro la gamma di temperatura da 5°C a 40C°, con umidità relativa (non condensante) di 20% - 80%. Può occasionalmente essere assoggettato a temperature fra +5°C e -10°C senza comprometterne la sicurezza. Non usare in presenza di condensazione.

L'uso dello strumento in maniera non conforme a quanto specificato in queste istruzioni potrebbe pregiudicare la protezione di cui è dotato. Non usare lo strumento per misurare tensioni al di sopra dei valori nominali o in condizioni ambientali al di fuori di quelle specificate.

ATTENZIONE: QUESTO STRUMENTO DEVE ESSERE COLLEGATO A TERRA

Una qualsiasi interruzione sia interna che esterna del collegamento a terra rende pericoloso questo strumento. È proibito interrompere questo collegamento deliberatamente. L'azione protettiva non deve essere negata dall'uso di una prolunga priva conduttore di protezione.

Quando lo strumento è collegato all'alimentazione, alcuni morsetti sono sotto tensione e l'apertura dei coperchi o la rimozione di parti (eccetto quei componenti accessibili senza l'uso di attrezzi) può lasciare scoperti i morsetti sotto tensione. Prima di aprirla per eseguire regolazioni, manutenzione o riparazioni, l'apparecchiatura deve essere staccata da tutte le sorgenti di tensione. I condensatori collegati all'alimentazione interna possono essere carichi anche dopo aver staccato l'alimentazione ma si scaricano in circa 10 minuti dopo aver staccato la corrente.

Per quanto possibile, si consiglia di evitare qualsiasi operazione di regolazione e riparazione quando lo strumento è sotto tensione e, qualora fosse inevitabile, dette operazioni devono essere eseguite da una persona specializzata in materia, che sia pienamente conscia del pericolo presente.

Quando sia chiaro che lo strumento è difettoso, o che ha subito un danno meccanico, un eccesso di umidità, o corrosione a mezzo di agenti chimici, la sicurezza potrebbe essere stata compromessa e lo strumento deve essere ritirato dall'uso e rimandato indietro per le prove e le riparazioni del caso.

Assicurarsi di usare solo fusibili della portata giusta e del tipo corretto durante eventuali sostituzioni. Sono proibiti sia l'uso di fusibili improvvisati che il corto circuito deliberato dei portafusibili.

Evitare di bagnare lo strumento quando lo si pulisce.

Sullo strumento e in questo manuale si fa uso dei seguenti simboli.

⏚	Terminale di terra		
I	alimentazione ON (accesa)	⎓	Corrente Continua
O	alimentazione OFF (spenta)	∿	Corrente Alternata

Installazione

Tensione d'esercizio

Controllare che la tensione d'esercizio dello strumento segnata sul pannello posteriore sia uguale a quella della rete elettrica locale.

Cavo d'alimentazione

Quando viene fornito un cavo a tre fili con le estremità nude, collegare come segue:

MARRONE	LINEA	
BLU	NEUTRO	⏚
VERDE/GIALLO	TERRA	Simbolo di sicurezza - TERRA.

Quando si collega una spina dotata di portafusibile, in essa bisogna inserire un fusibile da 5A. Se il colore dei fili del cavo non corrisponde ai contrassegni colorati dei contatti della spina, procedere come segue:

Il filo verde e giallo deve essere collegato al morsetto della spina contrassegnato con la lettera E oppure con il simbolo di sicurezza che rappresenta la terra, o di colore verde o verde/giallo.

Il filo blu deve essere collegato al morsetto contrassegnato con la lettera N o di colore nero.

Il filo marrone deve essere collegato al morsetto contrassegnato con la lettera L o di colore rosso.

ATTENZIONE! QUESTO STRUMENTO DEVE ESSERE COLLEGATO A TERRA

Una qualsiasi interruzione sia interna che esterna del collegamento a terra rende pericoloso questo strumento. È proibito interrompere questo collegamento deliberatamente.

Collegamenti

I collegamenti vanno eseguiti tutti dal pannello frontale.

Il carico va collegato ai morsetti positivo (rosso) e negativo (nero) contrassegnati OUTPUT (uscita).

Il morsetto segnato ⏚ è collegato allo chassis e al terminale di sicurezza di terra.

Funzionamento

Accensione

L'interruttore di accensione (POWER) si trova in basso a sinistra sul pannello frontale. Quando è collocato su (**I**) il manometro a destra indica brevemente la revisione del firmware prima che il display visualizzi i Volt e le Ampere di uscita.

Impostazione dell’uscita

Con l’interruttore POWER (alimentazione) regolato su (**I**) e l’uscita ⎓ su off (spenta), la tensione di uscita ed il limite di corrente possono essere preimpostati accuratamente usando i comandi VOLTAGE (tensione) e CURRENT (corrente) ; il misuratore di sinistra mostra la tensione impostata mentre quello di destra indica la corrente massima impostata. Azionando l’interruttore dell’uscita ⎓, si accendono gli indicatori luminosi di ON (acceso); il misuratore di sinistra mostra ora la tensione effettiva, mentre il misuratore di destra riporta la corrente di carico effettiva.

Tensione costante

La tensione di uscita viene regolata usando i comandi di VOLTAGE (tensione) approssimata e precisa; il commando CURRENT permette di definire la corrente massima che si può fornire.

Corrente costante

Se la resistenza al carico è sufficientemente bassa da far sì che, con la tensione di uscita impostata, scorra una corrente superiore al limite impostato, l’alimentazione assumerà automaticamente un funzionamento a corrente costante. L’uscita di corrente viene regolata con il comando CURRENT, mentre i comandi VOLTAGE impostano la tensione massima che è possibile generare. L’indicatore CC si accende per mostrare il funzionamento a corrente costante.

Uscita di corrente istantanea

Il comando di limitazione di corrente può essere impostato per limitare la corrente di uscita continua a livelli fino a 10mA. Tuttavia, in comune con tutti gli alimentatori da banco di precisione, sull’uscita è collegato un condensatore che consente di mantenere stabilità ed una buona risposta ai transienti. Le scariche di questo condensatore alla tensione di uscita e la cortocircuitazione dell’uscita produrranno un impulso di corrente, che è indipendente dall’impostazione della limitazione di corrente.

Protezione

L’uscita è dotata di protezione da cortocircuito intrinseca ed è protetta dalle tensioni inverse a mezzo di un diodo; la corrente inversa continua non deve superare 3 Amp, sebbene i transienti possano essere molto più alti.

Ilacciamento del carico

Il carico deve essere collegato ai morsetti d’uscita positivo (rosso) e negativo (nero). Ambedue sono completamente flottanti e uno qualsiasi dei due può essere collegato a terra.

Rilevamento a distanza

L’impedenza d’uscita del dispositivo d’alimentazione è molto bassa ma viene, inevitabilmente, aumentata dalla resistenza dei cavi di collegamento. Con una corrente alta, si può avere una differenza significativa fra la tensione indicata alla sorgente e la tensione attuale applicata al carico. (due cavi con resistenza di 20mΩ causano una caduta ohmica di 0,2V con una corrente di 5A). Si può alleviare il problema usando cavi di collegamento corti e di sezione grossa ma, quando necessario, lo si può eliminare completamente usando la facilità di rilevamento a distanza.

In questo caso i cavi di rilevamento devono essere collegati al carico e non alla sorgente: inserire i fili nei terminali SENSE caricati a molla e collegare direttamente al carico. Spostare

l'interruttore LOCAL/REMOTE alla posizione REMOTE. Per evitare instabilità e problemi di risposta transitoria, si deve avere cura di ottenere un buon accoppiamento fra i morsetti d'uscita e i cavi di rilevamento o attorcigliando i cavi assieme o usando un cavo coassiale schermato (il filo di rilevamento dovrebbe essere quello interno). Un condensatore elettrolitico direttamente in parallelo con le connessioni del carico potrebbe anche essere utile.

La caduta ohmica in ciascuno dei cavi di collegamento non deve superare 0,5V. Riportare l'interruttore LOCAL/REMOTE alla posizione LOCAL quando il rilevamento remoto non è usato.

Collegamento in serie/parallelo con altre uscite

Le uscite del dispositivo di alimentazione sono completamente flottanti e possono essere usate in serie con l'uscita di altri dispositivi si alimentazione per generare tensioni più alte, fino a 300V c.c.

La tensione massima ammessa tra un morsetto qualsiasi e il morsetto di terra (⏚) è 300Vc.c.

ATTENZIONE! Queste tensioni sono estremamente pericolose e bisogna assicurarsi nel modo più assoluto di coprire i morsetti d'uscita. Quando l'unità è usata in questo modo ed è accesa, non si devono assolutamente toccare i morsetti d'uscita. Tutti i collegamenti ai morsetti vanno fatti quando l'alimentazione per tutte le unità è spenta. È da notare che questo dispositivo può solo generare corrente e non può dissiparla; per questa ragione le unità non possono essere collegate in serie in antifase.

Il dispositivo può essere collegato in parallelo con altri dispositivi di alimentazione per produrre correnti piò alte. Quando vari gruppi sono collegati in parallelo, la tensione d'uscita sarà uguale a quella del gruppo impostato sulla tensione più alta fino a quando non si eccede il limite di corrente impostato; a questo punto la tensione in uscita impostata scende al valore dell'impostazione più alta immediatamente inferiore e così via. In modalità di corrente costante, vari gruppi possono essere collegati in parallelo per erogare una corrente uguale alla somma dei limiti di corrente impostati.

È da notare che i morsetti d'uscita hanno una portata nominale massima di 15A; se si fanno funzionare diverse uscite in parallelo per erogare correnti più alte di questo limite, il collegamento deve essere fatto a un terminale separato e non su uno dei morsetti.

Ventilazione

Il dispositivo di alimentazione è molto efficiente ma a piena potenza può generare una quantità significativa di calore. Il raffreddamento è per convezione ed è perciò importante che la ventilazione non sia mai ristretta se si vogliono mantenere i livelli ottimali di rendimento e sicurezza. Se il dispositivo è montato in uno spazio ristretto, ad es. su una rastrelliera da 19 pollici, si deve provvedere una ventilazione adeguata usando, ad esempio, una base fornita di ventola.

Rumore percettibile

Quando la potenza in uscita è di pochi Watt a tensione o a corrente bassa, il controllo dello stadio di modalità commutazione comincia a saltare qualche impulso. Questo ha l'effetto di portare la frequenza commutata nell'arco delle frequenze audio e ogni tanto è possibile sentire l'azione elettroacustica del trasformatore. Il fatto è, comunque, interamente normale e non ha effetto alcuno sulla prestazione.

Manutenzione

I Produttori o i loro agenti all'estero faranno le riparazioni necessarie in caso di guasto. Qualora l'utente desiderasse eseguire il lavoro di manutenzione, tale lavoro deve essere fatto solo da personale qualificato e usando il manuale di servizio che può essere acquistato direttamente dai Produttori o dai loro agenti all'estero.

Fusibile

Il tipo di fusibile corretto è:

10 Amp 250V ritardato (T) HBC, 5 x 20mm.

È da notare che la funzione principale del fusibile è di rendere sicuro lo strumento e limitare i danni qualora si guasti uno dei propri dispositivi di commutazione. Se si guasta un fusibile, sarà pertanto molto probabile che salti anche il fusibile di ricambio, in quanto si è verificato un malfunzionamento nell'alimentazione. In queste circostanze lo strumento deve essere restituito al produttore per la riparazione.

Per la sostituzione, accertarsi che vengano usati fusibili del tipo e della corrente nominale specificati. È proibito usare fusibili di ripiego o cortocircuitare i portafusibili.

Per sostituire un fusibile, scollegare prima lo strumento dall'alimentazione CA. Rimuovere le 6 viti di fissaggio del coperchio e sollevare quest'ultimo. Sostituire il fusibile con un fusibile di tipo corretto e riporre il coperchio.

Pulizia

Se si deve pulire il dispositivo di alimentazione, usare uno strofinaccio appena bagnato con acqua o con un detergente neutro. Pulire la finestrella di visualizzazione con un panno asciutto e morbido.

ATTENZIONE! PER EVITARE SCOSSE ELETTRICHE ED EVENTUALI DANNI AL DISPOSITIVO DI ALIMENTAZIONE, NON PERMETTERE MAI ALL'ACQUA DI ENTRARE ALL'INTERNO DELL'ALLOGGIAMENTO. PER EVITARE DANNI ALL'ALLOGGIAMENTO E ALLA FINESTRELLA DI VISUALIZZAZIONE, NON PULIRE MAI CON SOLVENTI.

Seguridad

Este es un instrumento de Clase de Seguridad I según la clasificación del IEC y ha sido diseñado para cumplir con los requisitos del EN61010-1 (Requisitos de Seguridad para Equipos Eléctricos para la Medición, Control y Uso en Laboratorio). Es un instrumento de Categoría de Instalación II propuesto para ser usado con un suministro monofásico normal.

Este instrumento ha sido comprobado según la norma EN61010-1 y ha sido suministrado en una condición segura. El manual de instrucciones contiene información y advertencias que deben seguirse para asegurar el empleo seguro por el usuario y para mantener al instrumento en una condición segura.

Este instrumento ha sido diseñado para ser utilizado en un ambiente Grado 2 de Polución a temperaturas de entre 5ºC y 40ºC y humedad relativa de entre el 20% y el 80% (sin condensación). De manera ocasional puede someterse a temperaturas de entre −10ºC y +5ºC sin que ello afecte a su seguridad. No hay que ponerlo en funcionamiento mientras haya condensación.

El uso de este instrumento de forma no especificada por estas instrucciones puede afectar a su seguridad. El instrumento no debe ser utilizado fuera de su rango de voltaje o de su gama ambiental.

ADVERTENCIA! ESTE INSTRUMENTO DEBE CONECTARSE A TIERRA

Cualquier interrupción del conductor a tierra dentro o fuera del instrumento implicaría que el instrumento resultara peligroso. Está prohibida cualquier interrupción intencional. La acción protectora no debe negarse por el uso de una extensión de cable sin conductor protector.

Cuando el instrumento está conectado a su suministro es posible que queden sin protección elementos bajo tensión y la abertura de tapas o el retiro de piezas (salvo las accesibles por la mano) pueden dejar expuestos a elementos bajo tensión. Si se tuviera que efectuar alguna operación de ajuste, cambio, mantenimiento o reparación es necesario desconectar al instrumento de todas las fuentes de tensión. Los capacitores dentro del aparato pueden permanecer cargados aún cuando las fuentes de tensión hayan sido desconectadas, pero quedarán seguramente descargadas a 10 minutos de haber desconectado la corriente.

Todo ajuste, mantenimiento o reparación del instrumento abierto bajo tensión debe ser evitado en lo posible, pero si fuera ineludible, estos trabajos deben ser realizados exclusivamente por un personal cualificado consciente del riesgo que implican.

Si el instrumento fuera claramente defectuoso, hubiera sido sometido a un daño mecánico, a humedad excesiva o a corrosión química, su protección de seguridad puede fallar y el aparato debe sacarse de uso y devolverse para comprobación y reparación.

Asegurar que sólo se empleen fusibles de la clasificación y tipo especificados para todo recambio. Está prohibido utilizar fusibles improvisados así como el corto circuito de portafusibles.

El instrumento no debe humedecerse al ser limpiado. Los símbolos a continuación son empleados en el instrumento y en este manual:-

⏚ Terminal a tierra

I alimentación principal ON (conectada)

O alimentación principal OFF (desconectada)

⎓ corriente contínua (cc)

∿ corriente alterna (ca)

Instalación

Tensión de la Red Eléctrica

Verificar que la tensión de funcionamiento del instrumento que figura en el panel trasero concuerde con el suministro local.

Cable de Red

Cuando se suministra un cable de tres conductores con puntas peladas, se deberá conectar como sigue:

MARRON	-	CORRIENTE DE RED	
AZUL	-	NEUTRO DE RED	⏚
VERDE/AMARILLO	-	TIERRA	Símbolo de Seguridad de Tierra

Cuando se instale un enchufe fusibleado, el enchufe debe llevar un fusible de 5 amp. Dado a que los colores de los cables del conductor de alimentación del aparato pueden diferir de los colores marcados en los bornes de su enchufe, proceder como sigue:

El cable de color verde-y-amarillo debe conectarse al borne del enchufe marcado con la letra E o con el símbolo de seguridad de tierra mostrado arriba o coloreado verde o verde-y-amarillo.
El cable de color azul debe conectarse al borne marcado con la letra N o de color negro.
El cable de color marrón debe conectarse al borne marcado con la letra L o de color rojo.

ADVERTENCIA! ESTE INSTRUMENTO DEBE CONECTARSE A TIERRA.

Cualquier interrupción del conductor a tierra dentro o fuera del instrumento implicaría que el instrumento resultara peligroso. Está prohibida cualquier interrupción intencional.

Conexiones

Todas las conexiones se efectuan desde el panel delantero.

La carga debe conectarse a los bornes positivos (rojos) y negativos (negros) marcados OUTPUT (SALIDA).

El borne marcado ⏚ está conectado al bastidor y a la seguridad de tierra.

Operación

Puesta en marcha

El interruptor de POWER (energía) está situado en la parte inferior izquierda del panel frontal. Al situar el interruptor POWER (energía) en (**I**), el medidor derecho indica brevemente la revisión del soporte lógico antes de que el visualizador muestre los voltios y amperios.

Ajuste de la Salida

Con el interruptor POWER conectado (**I**) y se pueden preajustar la salida ⎓ de la tensión de salida y el límite de corriente con precisión usando los controles de VOLTAGE y CURRENT; el medidor a la izquierda indica la tensión ajustada y el medidor a la derecha indica la corriente máxima preajustada.

Cuando se conecta el interruptor de salida ⎓, se ilumina la lámpara ON; ahora el medidor a la izquierda indica la tensión efectiva y el medidor a la derecha indica la corriente de carga efectiva.

Tensión Constante

Se ajusta la tensión de salida usando los controles fino y grueso de VOLTAGE (Tensión); el control de CORRIENTE adjuste la corriente máxima que se puede suministrar.

Corriente Constante

Si la resitencia de carga es suficientemente baja tal que, con la tensión de salida ajustada, correrá una corriente mayor que el límite de corriente ajustado, y la a,imentación eléctrica cambiará automáticamente a operación con corriente constante. Se ajusta la salida de corriente con el control 'CURRENT' y los controles 'VOLTAGE' ajustan la tensión máxima que se puede generar. Se ilumina la lámpara CC para indicar el modo de corriente constante.

Salida Instantánia de Corriente

Se puede ajustar el control de límite de la corriente para limitar la salida de corriente continua a niveles de hasta 10mA. Sin embargo, en común con todas las alimentaciones eléctricas de precisión de banca, se conecta una capacitancia a través de la salida para mantener estabilidad y repuesta buena a tensiones de ondas transitorias. Esta capacitance carga hasta la tensión de salida y un cortocircuito de la salida producirá un pulso de corriente mientras la capacitancia descarga el cual es independiente del límite preajustado de la corriente.

Protección

La salida tiene protección intrínsica contra cortocircuitos y está protegida contra tensiones de polaridad invertida mediante un diodo; La corriente continua al revés no debe exceder 3 Amperios, aunque las ondas transitorias pueden estar mucho superior a esto.

Conexión a la Carga

La carga debe conectarse a los bornes de salida *OUTPUT* positivos (rojos) y negativos (negros). Ambos bornes son completamente flotantes y cualquiera de ellos puede conectarse a tierra.

Detector remoto

La unidad posee una impedancia de salida muy baja, pero ésta aumenta ineludiblemente por la resistencia de los cables conectores. A altas corrientes esto puede ocasionar diferencias significantes entre el voltaje de suministro indicado y la carga actual de la tensión (por ejemplo, dos cables conectores de 20 mW disminuirán 0,2 V a 5 amperios). Este problema puede minimizarse usando cables conectores cortos y gruesos, y si fuera necesario, se puede superar por completo usando la prestación de detección remota.

Esto requiere que los bornes del detector se conecten a la salida de la carga en vez de a la fuente; introduzca dos cables en las terminales accionadas por muelle SENSE y conéctelos directamente a la carga. Conmute el interruptor LOCAL/REMOTE a REMOTE. Para evitar

inestabilidad y problemas en la respuesta transitoria, se debe tener cuidado de asegurar un buen acoplamiento entre cada salida y cable del detector. Esto se puede lograr ya sea enroscando los cables juntos o usando un cable coaxial blindado (detector por el centro).

Un condensador electrolítico directamente a través del punto de conexión de la carga también puede resultar beneficioso.

La caída de corriente en cada cable de salida no debe superar 0,5 V.

Conmute el interruptor LOCAL/REMOTE de nuevo a LOCAL cuando no esté utilizando la detección remota.

Conexión en Serie o en Paralelo a Otras Salidas

Las salidas del suministro de fuerza son completamente flotantes y pueden emplearse en serie con otras unidades de suministro de fuerza para generar altos voltajes de CC de hasta 300V CC.

La tensión máxima admisible entre cualquier borne y la tierra física (⏚) es de 300 VCC.

ADVERTENCIA! Dichos voltajes son extremamente peligrosos y se debe tener mucho cuidado de proteger a los bornes de salida durante tal uso. Bajo ninguna circunstancia se debe tocar a los bornes de salida si el aparato está conectado de ese modo. Toda conexión a los bornes debe efectuarse con los aparatos desconectados. Se debe observar que la unidad sólo puede suministrar corriente pero no puede sumirla, consecuentemente las unidades no pueden conectarse en serie de modo antifásico.

La unidad puede conectarse en paralelo a otras para producir una corriente superior. Cuando varias unidades están conectadas en paralelo, el voltaje de salida será igual al de la unidad con el reglaje voltaje de salida superior hasta que la corriente suministrada supere el límite de corriente fijado, lo que resultará en la salida bajando al mayor límite siguiente fijado, y así sucesivamente. En la modalidad de corriente constante, las unidades pueden conectarse en paralelo para proporcionar una corriente igual a la suma de los límites de corriente fijados.

Se debe observar que la salida de los bornes está clasificada a un máximo de 15A; si varias salidas funcionan en paralelo para suministrar corrientes superiores a ésta, la junta debe efectuarse en un punto distinto y no en los bornes.

Ventilación

El suministro de fuerza es muy eficaz pero puede generar mucho calor a fuerza plena. El suministro depende de enfriamiento por convección solamente y por lo tanto es importante que la ventilación no esté restringida si se quiere mantener el rendimiento y la seguridad.

Ruido audible

Cuando la potencia de salida CC se reduce a unos pocos vatios en voltajes bajos y/o niveles de corriente bajos, el controlador de la fase del modo conmutado comienza a “saltarse” impulsos. Esto tiene como efecto el llevar la frecuencia de conmutación a un rango audible y en ocasiones se podrá oír un ruido producido por la acción electroacústica del transformador. Esto es totalmente normal y no afecta en modo alguno al rendimiento.

Mantenimiento

Los fabricantes o sus agentes en el extranjero ofrecen un servicio de reparación para toda unidad que desarrolle un defecto. Si los propietarios desearan establecer su propio servicio, esto sólo debe realizarse por personas cualificadas en conjunto con el manual de servicio que puede adquirirse directamente del Fabricante o de sus agentes en el extranjero.

Fusible

El tipo correcto del fusible es:

10 Amperios 250V HBC retardo(T), 5 x 20mm.

Se debe observar que la funcción principal del fusible es hacer seguro instrumento y limitar el daño en el caso de una avería de uno de los dispositivos interruptores. Si falla un fusible entonces, es muy probable que el repuesto tambien se fundirá, porque se ha desarrollado una avería en la alimentación eléctrica; en tales circunstancias será necesario devolver el instrumento al fabricante para una revisión.

Asegurar que se empleen sólo fusibles de la clasificación y del tipo especificado para todo recambio. Está prohibido utilizar fusibles improvizados así como el cortocircuito del portafusibles.

Para cambiar un fusible, primero desconectar el instrument de la alimentación eléctrica de CA. Quitar los 6 tornillos que sujetan la tapa y alzar la tapa. Reemplazar el fusible con uno del tipo correcto y volver a colocar la tapa.

Limpieza

Si la unidad de suministro de fuerza necesita ser limpiada, utilizar un paño brevemente humedecido en agua o en un detergente suave. La ventana de visualización debe lustrarse con un paño suave y seco.

ADVERTENCIA! PARA EVITAR CHOQUES ELECTRICOS O DAÑAR A LA UNIDAD DE SUMINISTRO DE FUERZA, **NUNCA DEJE ENTRAR AGUA AL ENVASE. PARA EVITAR QUE EL ENVASE O LA VENTANA DE VISUALIZACION SEAN DAÑADOS, NUNCA LIMPIE CON SOLVENTES.**

Thurlby Thandar Instruments Ltd
Glebe Road, Huntingdon, Cambridgeshire PE29 7DR, England
Telephone: +44 (0)1480 412451 Fax: +44 (0)1480 450409
International website: www.tti-test.com   UK website: www.tti.co.uk
e mail: sales@tti-test.com

Book Part No. 48511-1180 Issue 1